

## Установяване на зависимости между някои методи за определяне на преснотата на хляб

Валентина Чонова, Росен Чочков

***Determination of relationships between some methods for bread freshness:** It was examined relationships between some methods for determining the bread freshness. From research findings it was found that the values of the total, plastic, elastic deformation and swelling of bread crumb in the staling process naturally decrease. It has been shown that both test methods for determining the bread freshness correlates the type  $Y = AX + B$ . This allows the conversion of the values obtained by one of the methods in the value of the parameter, wherein another method.*

***Key words:** bread freshness, total, elastic and plastic deformations, swelling.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Приготвянето на хляб е една от най-старите практики на съвременната човешка цивилизация. Хлябът е заемал най-съществената част от менюто на българина, а в някои по-бедни райони е бил и единственото средство за препитание. Присъствието на хляба във всички обичаи е всеобхватно. Още от древни времена месенето на хляб е считано за свещен ритуал. Хората правят и консумират хляб още от неолитната ера, когато зърното се е стривало с камък, смесвало се е с малко вода и се изпичало на огън. Египтяните, 2600 г. пр. Хр., разполагайки с големи количества мая (оставаща от производството на бира), случайно откриват, че тя може да послужи при замесването на хляба [4, 5].

Един от най-важните елементи, който определя качеството на хляба е неговата преснота. Изменението на преснотата на готовите изделия се обуславя от редица физико-химични, колоидни и структурни промени в средината. В процеса на стареене на хляба, влагата на хляба и количеството на водоразтворимите вещества намаляват, способността на средината да поема вода и да набъбва също намалява, а твърдостта и се увеличава. Всяка от тези промени може да се изрази с конкретен показател, чийто стойности характеризират преснотата на хляба [2, 3].

Настоящата разработка има за цел да установи зависимостта между метода за определяне на преснотата на хляба, прилаган на еластиграф и пенетрометър, и други по-често използвани такива – набъбваемост на хлебна средина във вода. За реализирането ѝ е поставена следната задача:

Да се намери корелативна зависимост между:

- Обща деформация –  $H_1$  (П.Е.) и обща деформация – А (Е.Е.);
- Пластична деформация –  $H_2$  (П.Е.) и пластична деформация – В (Е.Е.);
- Еластична деформация –  $H_3$  (П.Е.) и еластична деформация – С (Е.Е.);
- Обща деформация –  $H_1$  (П.Е.) и набъбваемост – N (%);
- Обща деформация – А (Е.Е.) и набъбваемост – N (%);

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Материали за изследване:

За експерименталната работа е използвано брашно тип 500 – БДС 2684-79, пресувана мая – БДС 483-80, готварска сол – БДС 8840-71, питейна вода, отговаряща на санитарно-хигиенните изисквания за питейна вода съгласно БДС 2823-83. Хлябът, получен по метода за пробно лабораторно изпичане [1] се съхранява при стайна температура и нормална влажност на въздуха. Измерванията са извършени съгласно методиката на 3, 24, 48, и 72 час.

**Методи на изследване:**

1. Набъбваемост на хлебна средина N (%) – 10 g хлебна средина се стриват с вода през сито, престоява в цилиндър от 250 cm<sup>3</sup> пълен с вода за 24 часа. Обемът от получената утайка определя набъбваемостта на средината [1].

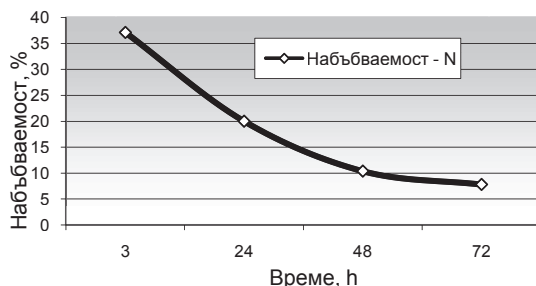
2. Деформационни характеристики на хлебна средина [1]:

- Определени с помощта на еластиграф – А, В, С (Е.Е.);
- Определени с помощта на пенетрометър по показателите обща, еластична и пластична деформация - Н<sub>1</sub>, Н<sub>2</sub>, Н<sub>3</sub> (П.Е.).

**РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

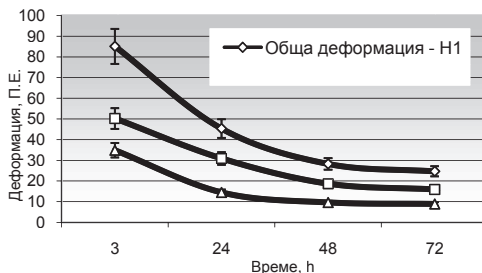
Всеки един от анализите е направен в четирикратна повтаряемост. Графиките и математическата обработка на всички резултати са със средноаритметичните стойности. Математическата обработка на опитните данни е извършена с помощта на програмния продукт MS Excel 4.0 [3].

На фигура 1, 2, 3 са представени средните резултати от приложените три метода, характеризиращи процеса на стареене на хляба. Фигура 1 показва изменението на хидрофилността на хлебната средина с течение на времето. С увеличаване продължителността на съхранение, процентът на набъбваемост намалява. Това се илюстрира от данните при 3-тия час след изпичането е 37.0 %, а при 72-я – 7.8 %. Този факт показва, че при стареенето на хляба се понижава свойството на хлебната средина да поглъща вода и да набъбва.



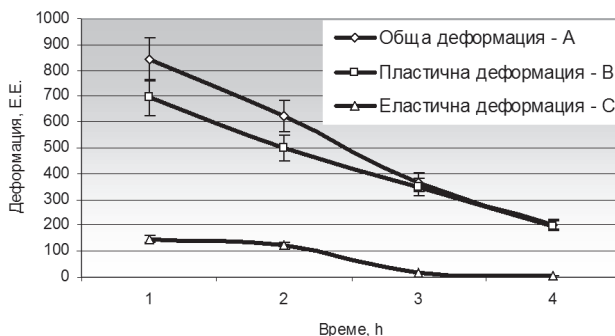
Фиг. 1. Изменението на хидрофилността на хлебната средина

Графиките на фигура 2 и 3 представляват деформационните характеристики на средината, които дават обективна представа за процеса стареене. Стойностите на общата, пластичната и еластичната деформация закономерно намаляват с увеличаване срока на съхранение.



Фиг. 2. Деформационни характеристики на средината, определени чрез пенетрометър

На фигура 3 стойностите на общата и пластичната деформация в края на изследвания период са близки, поради което двете криви се застъпват. Това е така, защото трудно може да се отчете разлика по-малка от  $\frac{1}{2}$  деление от скалата на уреда.

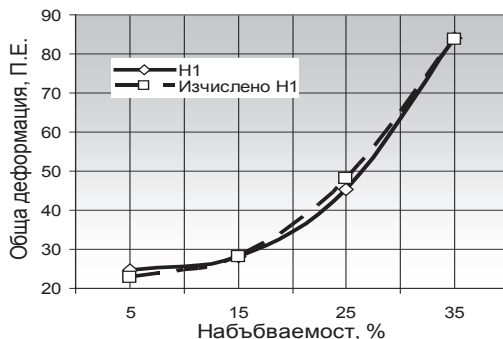


Фиг. 3. Деформационни характеристики на средината, определени чрез еластиграф

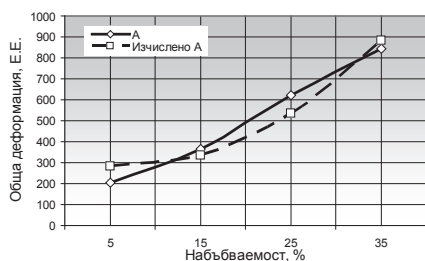
На фиг. 4–8 са показани съответните корелационни коефициенти. За сравнение са посочени и регресионни коефициенти, които в този случай при регресионна зависимост от вида  $Y=A.X+B$  са равни на корелационните коефициенти. При регресионен модел от по-висок ред тези коефициенти стават по-големи и по-близки до 1 по стойност. Значимостта на тези коефициенти е проверена по критерия на Фишер при  $\alpha=0.05$ , откъдето следва, че уравнението адекватно описва зависимостта между изходните данни. Следващата проверка за значимост на модела е направена чрез статистиката на Стюдънт. Получените модели са следните:

- $N_1 = 2.077.N + 6.698$  с корелационен коефициент = 0.997;
- $A = 20.4507.N + 124.0.35$  с корелационен коефициент = 0.964;
- $A = 9.598.N_1 + 69.524$  с корелационен коефициент = 0.942;
- $B = 13.213.N_2 + 54.090$  с корелационен коефициент = 0.968;
- $C = 4.826.N_3 - 8.386$  с корелационен коефициент = 0.823.

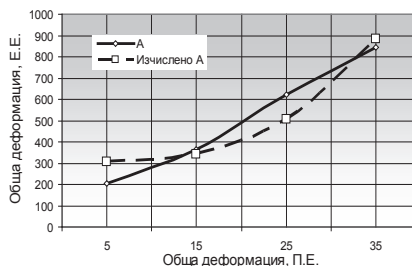
С помощта на математическата обработка се доказва, че между методите съществува определена корелационна зависимост.



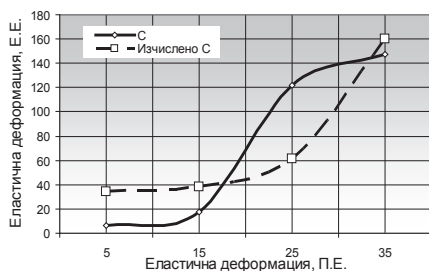
Фиг. 4. Корелационни коефициенти



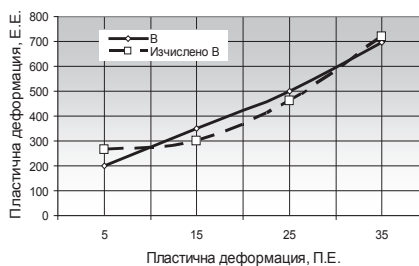
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

## ЗАКЛУЧЕНИЕ

Установено е, че стойностите на общата, пластичната, еластичната деформация и набъбваемостта на хлебната средина в процеса на стареене закономерно намаляват. Доказано е, че между изследваните методи за определяне на преснатата на хляб съществува корелационна зависимост от вида  $Y = A.X + B$ . Това позволява преобразуването на стойности, получени по един от методите, в стойности на величина, характеризираща друг метод.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вангелов А., Караджов Гр., Технология на хляба и тестените изделия – ръководство за лабораторни упражнения, ВИХВП, Пловдив, 1993.
- [2] Караджов Гр., М. Желева, Технологичен контрол на хляба, хлебните и сладкарските изделия, Земиздат, София, 1980.
- [3] Microsoft Excel User's Guide, Microsoft Corporation, 1990.
- [4] Richard Bertinet. Dough, Published by: Kyle Cathie, 2008, ISBN 978-1-85626-762-5.
- [5] Sluimer P., Principles of Breadmaking – Functionality of Raw Materials and Processes Steps, AACCC, St. Paul, Minnesota, 2005.

## За контакти:

Доц. д-р Валентина Милкова Чонова, Университет по Хранителни технологии – Пловдив, Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“, chonovi@yahoo.com

Гл. ас. д-р Росен Миланов Чочков, Университет по Хранителни технологии – Пловдив, Катедра: „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарските продукти“, rosen4o4kov@abv.bg

**Докладът е рецензиран**